

СТРОЕНИЕ БАЦИЛЛЯРНЫХ ЛЕНТ КАПИЛЛЯРИИД
(NEMATODA, CAPILLARIIDAE)
И ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭТОГО ПРИЗНАКА

В. В. Ломакин, Б. В. Ромашов, Т. П. Сергеева

Лаборатория гельминтологии АН СССР, Москва

В работе приведены результаты изучения строения бациллярных лент представителей 13 видов капиляриид, относящихся к 6 родам и паразитирующих у рыб, птиц и млекопитающих. Установлено, что число, топография, относительная ширина бациллярных лент, а также строение и размеры слагающих бациллярные ленты субкутикулярных гиподермальных клеток могут служить в качестве дифференциальных признаков как родовых, так и видовых.

Бациллярные ленты — одна из характерных особенностей морфологического строения трихоцефалят. Число бациллярных лент и их расположение используются при дифференциации родовых и видовых таксонов этой группы нематод, в частности в систематике капиляриид. Однако у представителей этого семейства нематод бациллярные ленты изучены недостаточно полно, сведения о них ограничены, иногда противоречивы. Зачастую при описании видов вообще отсутствует упоминание о бациллярных лентах, хотя, как справедливо отмечал Гагарин (1971), эти образования свойственны всем капиляриидам. Полученные нами новые данные о бациллярных лентах восполняют в известной мере указанный пробел.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ

Наиболее полные сведения о бациллярных лентах содержат работы Шеффилда (Sheffield, 1963), Райта (Wright, 1963, 1968) и Дженкинса (Jenkins, 1969). Указанные авторы изучали строение и функции бациллярных лент нескольких видов трихоцефалят. Шеффилд и Дженкинс сообщают о строении бациллярных лент *Trichuris myocastoris*, *T. suis* и *T. muris* (Trichosephalidae). По их данным, эти образования — специализированные участки кутикулярных пор, под которыми находятся гиподермальные клетки, занимающие полосу до одной трети окружности тела. Они находятся на вентральной стороне тела, располагаясь в трофико-сенсорном отделе нематод.

Райт изучал строение бациллярных лент у *Capillaria hepatica* (Capillariidae). Он пришел к заключению, что бациллярные ленты представляют собой видоизмененные гиподермальные валики, в которых расположены железистые и нежелезистые клетки. При этом первые имеют выводные протоки, закрытые пробочками.

Судя по данным указанных авторов, в строении и топографии бациллярных лент у представителей сем. Trichosephalidae и Capillariidae имеются существенные отличия. Сведения о различиях в строении бациллярных лент у отдельных родов и видов трихоцефалят в литературе отсутствуют. Это ограничивает возможность использования указанного признака в целях систематики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Мы изучили бациллярные ленты у 13 видов капилярий — представителей 6 следующих родов: *Capillaria* Zeder, 1800 (3 вида), *Thominx* Dujardin, 1845 (2 вида), *Eucoleus* Dujardin, 1845 (3 вида), *Hepaticola* Hall, 1916 (3 вида), *Armo-*

capillaria Gagarin et Nasarova, 1966 (1 вид) и *Skrjabinocapillaria* Skarbilovitsch, 1946 (1 вид). Изученные нематоды являются паразитами рыб, птиц и млекопитающих.

Изучалось строение бациллярных лент на тотальных препаратах, поперечных срезах, сделанных от руки, и препаратах кожно-мускульного мешка. Капиллярий в тотальных препаратах окрашивали галлоцианин-хромовыми квасцами по Ейнарсону (Лилли, 1969, с.168). Поперечные срезы и препараты кожно-мускульного мешка заключали в глицерин-желатин.

Микрофотографии выполнены на микроскопе NU-2E с помощью микрофотонасадки Mf при увеличении 1250×. Все фотографии сделаны в одном масштабе увеличения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Бациллярные ленты обнаружены у всех исследованных видов капилляриид. Они локализуются в гиподермальных валиках и образованы гиподермальными клетками с выводными протоками (у некоторых последние отсутствуют). Бациллярные ленты начинаются у нервного кольца и простираются до заднего конца тела. Их ширина находится в прямой зависимости от ширины тела в данном участке.

Если рассматривать бациллярные ленты сверху при латеральном положении червя, то на поверхности кутикулы видны отверстия выводных протоков гиподермальных клеток разного диаметра и формы у различных видов капилляриид. Под ними видны очертания гиподермальных клеток. При дорсальном, либо вентральном положениях хорошо видна форма выводных протоков и самих гиподермальных клеток, которые также различны по размерам и форме у отдельных видов капилляриид.

Ниже приводятся сведения о строении бациллярных лент каждого из исследованных видов капилляриид. Они иллюстрируются микрофотографиями и схемой.

Род CAPILLARIA Zeder, 1800

Capillaria salvelini Poljansky, 1952 (рис. 1, 1а, 1б; см. вкл.; 3, 1, а, б). Паразит кишечника рыб. Имеют 4 бациллярные ленты: дорсальная, вентральная и две латеральных. Наиболее развиты латеральные, их ширина 0.011—0.015 мм. Вентральная до 0.01 мм ширины; дорсальная развита слабо, ее ширина 0.0034 мм. Гиподермальные клетки в латеральных лентах развиты неодинаково, самые крупные из них имеют диаметр 0.0065 мм. Форма их шарообразная. Выводные протоки короткие, конической формы, резко суживающиеся к апикальному концу.

Capillaria tomentosa Dujardin, 1843 (рис. 1, 2а, 2б; 3, 2, а, б). Паразитирует в кишечнике рыб. Имеют 4 бациллярные ленты: дорсальную, вентральную и две латеральные. Наиболее развиты латеральные, их максимальная ширина 0.034 мм; вентральная шириной 0.017 мм, а дорсальная — 0.006—0.008 мм. Гиподермальные клетки гексагональной формы, плотно прилегают друг к другу. Выводные протоки по форме напоминают усеченный конус с плоской вершиной; диаметр пор несколько больше, чем у *C. salvelini*.

Capillaria erinacei Rud. 1819 (рис. 1, 3а, 3б; 3, 3, а, б). Паразитирует в кишечнике ежей. Имеют 4 бациллярные ленты: дорсальную, вентральную и две латеральных. Латеральные ленты 0.015—0.020 мм, вентральная 0.0054—0.0085 мм ширины. Дорсальная лента на тотальных препаратах практически не заметна. Гиподермальные клетки шарообразной формы, иногда несколько сплюснуты, их диаметр 0.0051 мм. Выводной канал воронкообразной формы, его длина 0.0034 мм.

Таким образом, все представители изученных видов рода имеют две латеральные, дорсальную и вентральную ленты. Наиболее развиты латеральные. Соотношение ширины латеральных, вентральной и дорсальной лент 1 : 0.5 : 0.25. Гиподермальные клетки несколько отличаются по форме и размерам у отдельных видов. Имеются отличия и в форме выводного канала клеток: у *C. tomentosa* — усеченный конус, а у *C. salvelini* — конус с заостренной вершиной, так что диаметр поры у первого вида несколько больше, чем у второго.

Род EUCOLEUS Dujardin, 1845

Eucoleus laricola Wassilkowa, 1930 (рис. 1, 4a, 4б; 3, 4, a, б). Паразитирует в пищеводе чайковых птиц. Имеют 3 бациллярных ленты: две широкие латеральные (максимальная ширина 0.077 мм) и одна узкая вентральная (ширина 0.008—0.01 мм). Высота гиподермальных клеток, составляющих бациллярные ленты, 0.008—0.012 мм. Все они имеют выводной канал в виде прямой цилиндрической трубки, которая несколько сужается к поверхности кутикулы. Длина выводного канала 0.0051 мм.

Eucoleus trilobus (Linstow, 1875) (рис. 1, 5a, 5б, 5в, 3, 5, a—в). Паразитирует под кутикулой желудка куликов и журавлей. Имеют 3 бациллярных ленты: две узкие латеральные (ширина 0.035 мм) и широкую вентральную (ширина 0.085 мм). Вентральная состоит из тесно сомкнутых гиподермальных клеток, их высота 0.01 мм, диаметр 0.0085 мм. Все они имеют выводной канал воронкообразно расширенный в верхней части, его длина 0.0041 мм. Латеральные бациллярные ленты состоят из мелких клеток, лишенных выводных протоков. Между ними изредка располагаются крупные шаровидные клетки (0.0034—0.0051 мм в диаметре). У этих клеток имеются выводные протоки пирамидальной формы с основанием шириной 0.0017 мм и очень узким выходом на поверхность кутикулы (рис. 1, 5a; 3, 5a).

Eucoleus oesophagicola Soltys, 1952 (рис. 1, 6a, 6б; 3, 6, a, б). Паразитирует в пищеводе микромаммалей. Имеют 3 бациллярных ленты: широкая вентральная (0.054 мм шириной) и две узкие латеральные (ширина 0.0081 мм). Гиподермальные клетки до 0.005 мм высоты. Их выводные протоки пирамидальной формы. Высота выводных протоков у клеток вентральной бациллярной ленты 0.034—0.0051 мм с основанием шириной 0.0017 мм, а у клеток латеральной бациллярной ленты эти размеры 0.0068—0.0075 мм и 0.0034—0.0042 мм соответственно.

Таким образом, судя по полученным данным, для представителей различных видов этого рода характерно наличие 3 бациллярных лент: двух широких и одной узкой, либо двух узких и одной широкой. Топография их различна. Гиподермальные клетки отличаются по размерам у отдельных видов. Основное различие между видами — форма выводного протока гиподермальных клеток. Он либо цилиндрической формы (*E. laricola*), либо пирамидальной с воронкообразным расширением в конце протока (*E. trilobus* и *E. oesophagicola*).

Род SKRJABINOCAPILLARIA Skarbilovitsch, 1946

Scrjabinocapillaria eubursata Skarbilovitsch, 1946 (рис. 2, 1a, 2б; см. вкл.; 3, 7, a, б). Паразит желудка летучих мышей. Имеют две латеральные бациллярные ленты. Ширина обеих лент одинаковая и варьирует от 0.017 до 0.049 мм в зависимости от ширины тела. Гиподермальные клетки 0.0068 мм в диаметре. Выводные протоки очень узкие, у основания слегка расширены. Длина выводных протоков 0.005 мм.

Род ARMOCAPILLARIA Gagarin et Nasarova, 1966

Armocapillaria sadovskoi (Morosov, 1956) Gagarin et Nasarova, 1966 (рис. 2, 2a; 3, 8, a, б). Паразит кишечника микромаммалей. Имеет две бациллярные ленты, их ширина зависит от ширины тела нематоды. Гиподермальные клетки 0.0068 мм высоты и 0.01 мм ширины. Выводной проток очень короткий, цилиндрической формы, его длина 0.001 мм.

Род THOMINX Dujardin, 1845

Thominx tuberculata (Linstow, 1914) Lomakin, Trofimenko 1982 (рис. 2, 3a; 3б, 3, 9, a, б). Паразит кишечника рыб. Имеют 4 бациллярные ленты: вентральную, дорсальную и две латеральных. В средней части трофико-сенсорного отдела капиллярий ширина латеральных лент 0.01 мм, вентральной — 0.008 мм и дорсальной — 0.004 мм. В середине трофико-репродуктивного отдела эти размеры составляют 0.013—0.017, 0.008 и 0.0044 мм соответственно. В латераль-

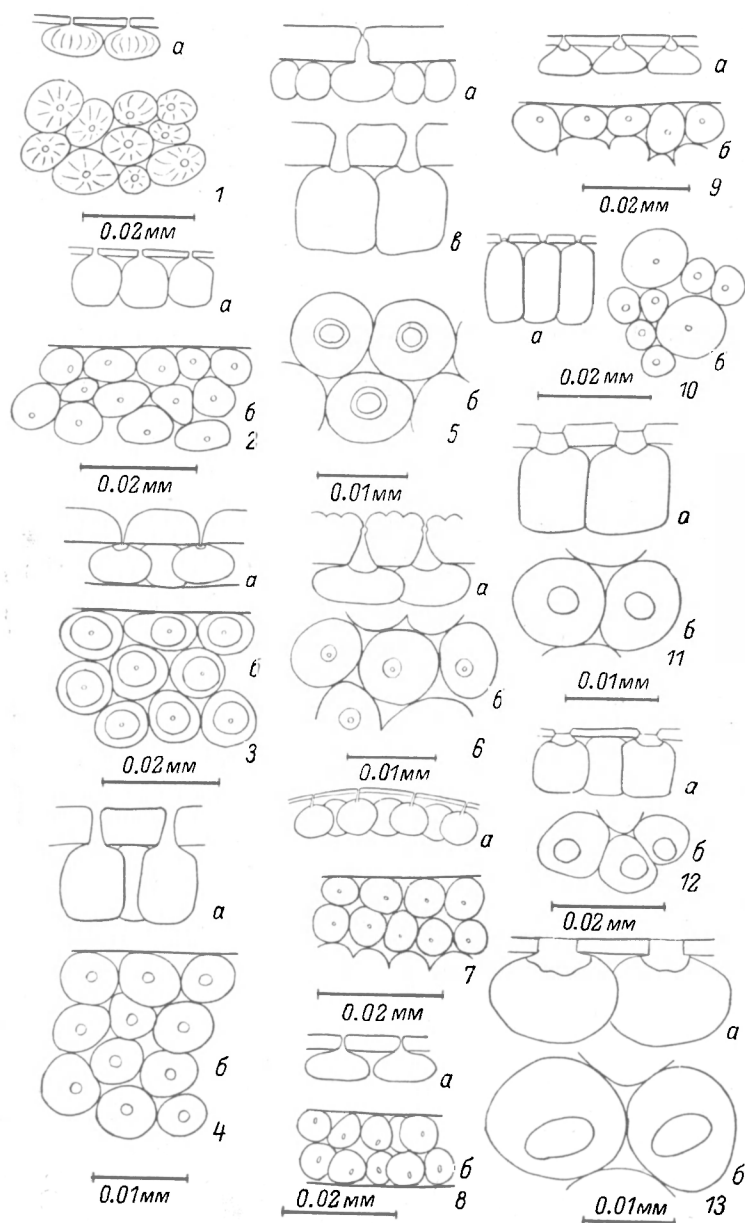


Рис. 3. Схема строения гиподермальных клеток и их выводных протоков у некоторых видов капиляриид.

1 — *Capillaria salvelini*; 2 — *Capillaria tomentosa*; 3 — *Capillaria erinacei*; 4 — *Eucoleus laticola*; 5 — *Eucoleus trilobus*; 6 — *Eucoleus oesophagicola*; 7 — *Skrjabinocapillaria eubursata*; 8 — *Armocapillaria sadovskii*; 9 — *Thominx tuberculata*; 10 — *Thominx aerophilus*; 11 — *Hepaticola hepaticola*; 12 — *Hepaticola soricicola*; 13 — *Hepaticola petruschewskii*.

Остальные обозначения такие же, как на рис. 1.

ных бациллярных лентах имеются гиподермальные клетки различного размера и формы: мелкие округлой формы, диаметром 0.0034 мм и крупные (овальные, треугольные и др.) 0.0085—0.01 мм длины и 0.0051—0.0068 мм ширины. Только крупные клетки имеют выводные протоки пирамидальной формы. На поверхности кутикулы они открываются небольшим отверстием.

Thominx aerophilus Creplin, 1839 (рис. 2, 4a, 4б; 3, 10, а, б). Паразитирует в легких и трахее микромаммалий. Имеет 4 бациллярные ленты: вентральную, дорсальную и две латеральных. Последние развиты хорошо, две первых едва различимы на тотальных препаратах. Максимальная ширина латеральных бациллярных лент 0.032—0.034 мм. Гиподермальные клетки отличаются по форме и размерам. Одни из них цилиндрической формы, их высота 0.015 мм, а диаметр 0.0051 мм. Другие крупнее (их диаметр 0.0085—0.011 мм), имеют слегка приплюснутую шарообразную форму. Выводной проток гиподермальных клеток очень короткий (высота 0.0007 мм) с резким воронкообразным расширением. Диаметр поры крупных шарообразных гиподермальных клеток 0.0022 мм, а у цилиндрических более мелких, — 0.0015 мм.

Таким образом, представители исследуемых видов рода имеют 4 бациллярные ленты: вентральную, дорсальную и две латеральные. Гиподермальные клетки, слагающие бациллярные ленты, отличаются по форме и размерам как у одного вида, так и между видами. Основное различие между видами заключается в форме выводного протока гиподермальной клетки.

Род *HEPATICOLA* Hall, 1916

Hepaticola hepatica (Bancroft, 1893) (рис. 2, 5a, 5б; 3, 11, а, б). Паразитирует в печени микромаммалий. Имеют 4 бациллярные ленты: дорсальную, вентральную и две латеральных. Наиболее развиты латеральные (их ширина почти равна ширине тела), вентральная лента шириной 0.018—0.024 мм. Дорсальная лента развита очень слабо, на тотальных препаратах она почти незаметна, ее легче обнаружить на поперечных срезах. В латеральных и вентральной лентах гиподермальные клетки плотно прилегают друг к другу. Их высота до 0.015 мм, а ширина 0.01—0.013 мм. Выводные протоки короткие, но широкие, бокаловидной формы. Их диаметр 0.0034 мм.

Hepaticola soricicola Nishgori, 1924 (рис. 2, 6a, 6б; 3, 12, а, б). Паразитирует в печени микромаммалий. Имеют 4 бациллярные ленты: дорсальную, вентральную и две латеральных. Наиболее развиты последние, их ширина 0.161—0.182 мм. Они образованы однородными округлыми гиподермальными клетками, каждая из которых имеет широкий выводной проток (высота 0.0027 мм). Отверстие выводного протока овальной формы размером 0.0081×0.0054 мм.

Hepaticola petruschewskii Schulman, 1948 (рис. 2, 7б, 7с; 3, 13, а, б). Паразитирует в печени рыб. Имеет 4 бациллярные ленты: дорсальную, вентральную и две латеральных. Наиболее развиты латеральные, их ширина 0.013—0.045 мм. Ширина вентральной ленты 0.008—0.021 мм, дорсальной — 0.0034—0.011 мм. Гиподермальные клетки цилиндрической формы. Выводные протоки такой же формы, как и у *H. hepatica*, но их диаметр значительно больше, чем у этого вида (0.006 мм).

Таким образом, у представителей всех изученных видов рода имеется 4 бациллярные ленты: две наиболее развитые — латеральные, а также дорсальная и вентральная. Однако у *H. petruschewskii* латеральные ленты уже, чем у *H. hepatica* и *H. soricicola*. Соответственно дорсальная и вентральная ленты шире у первого по сравнению с последними видами. Имеется также различие в диаметре и форме выводных протоков.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенные исследования позволяют сделать заключение, что бациллярные ленты представляют собой специализированные участки кожно-мускульного мешка трихоцефалидных нематод в районе латеральных, вентральных и дорсальных гиподермальных хорд. В толще гиподермальных валиков располагаются плотными рядами субкутикулярные клетки, большинство которых имеют

выводные протоки, открывающиеся на поверхности кутикулы. Бациллярные ленты свойственны всем изученным нами видам капиляриид.

Число бациллярных лент у изученных нами представителей сем. Capillariidae неодинаково. По 4 бациллярные ленты имеют виды родов *Capillaria*, *Thominx* и *Hepaticola*. Наиболее развиты у них латеральные бациллярные ленты. Вентральные и особенно дорсальные ленты видны лишь на препаратах кожно-мускульного мешка. У представителей рода *Eucoleus* дорсальные бациллярные ленты отсутствуют. У одних видов этого рода наиболее хорошо развиты латеральные, у других — вентральные бациллярные ленты. По две бациллярные ленты (латеральные) имеют представители родов *Armocapillaria* и *Skrjabinocapillaria*.

Общим признаком для всех капиляриид является одинаковая протяженность бациллярных лент. Они начинаются от уровня нервного кольца и простираются до конца тела.

Отличительными признаками как для представителей разных родов, так и для видов одного рода являются такие морфологические признаки, как форма и величина субкутикулярных гиподермальных клеток, их выводных протоков, а также размеры и конфигурация выделительных пор на поверхности кутикулы.

Таким образом, наши исследования показывают, что число, топография, относительные размеры бациллярных лент, а также величина и форма слагающих их элементов могут служить одним из дифференциальных признаков как родов, так и видов.

Л и т е р а т у р а

- Гагарин В. Г. Значение видовых и родовых критериев на примере капиляриид. — В кн.: Гельминтологические исследования в Киргизии. Фрунзе, Илим, 1971, с. 19—26.
- Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М., Мир, 1969. 645 с.
- Jenkins T. Electron microscope observations of the body wall of *Trichuris suis* Schrank 1788 (Nematoda: Trichuroidea). 1. The cuticle and bacillary band. — Z. Parasitenkunde, 1969, Bd 32, H. 4, S. 374—387.
- Sheffield H. G. Electron Microscopy of the bacillary band and stichosome of *Trichuris muris* and *T. vulpis*. — J. Parasitol. 1963, vol. 49, N 6, p. 998—1009.
- Wright K. Cytology of the bacillary bands of the nematode *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893). — J. Morphol., 1963, vol. 112, N 3, p. 233—259.
- Wright K. The fine structure of the cuticle and interchordal hypodermis of the parasitic nematodes *Capillaria hepatica* and *Trichuris myocastoris*. — Canad. J. Zool., 1968, vol. 46, p. 173—179.

THE STRUCTURE OF BACILLARY BANDS OF CAPILLARIIDS (NEMATODA, CAPILLARIIDAE) AND TAXONOMIC SIGNIFICANCE OF THIS CHARACTER

V. V. Lomakin, B. V. Romashov, T. P. Sergeeva

S U M M A R Y

Bacillary bands were studied in 13 species of nematodes of the family Capillariidae, representatives of 6 genera: *Capillaria*, *Thominx*, *Eucoleus*, *Armocapillaria*, *Skrjabinocapillaria* and *Hepaticola*. Analysis of the obtained data has shown that the number, topography, relative width of bacillary bands as well as the structure and size of subcuticular hypodermal cells forming the bacillary bands can serve as differential characters of both generic and specific taxons.

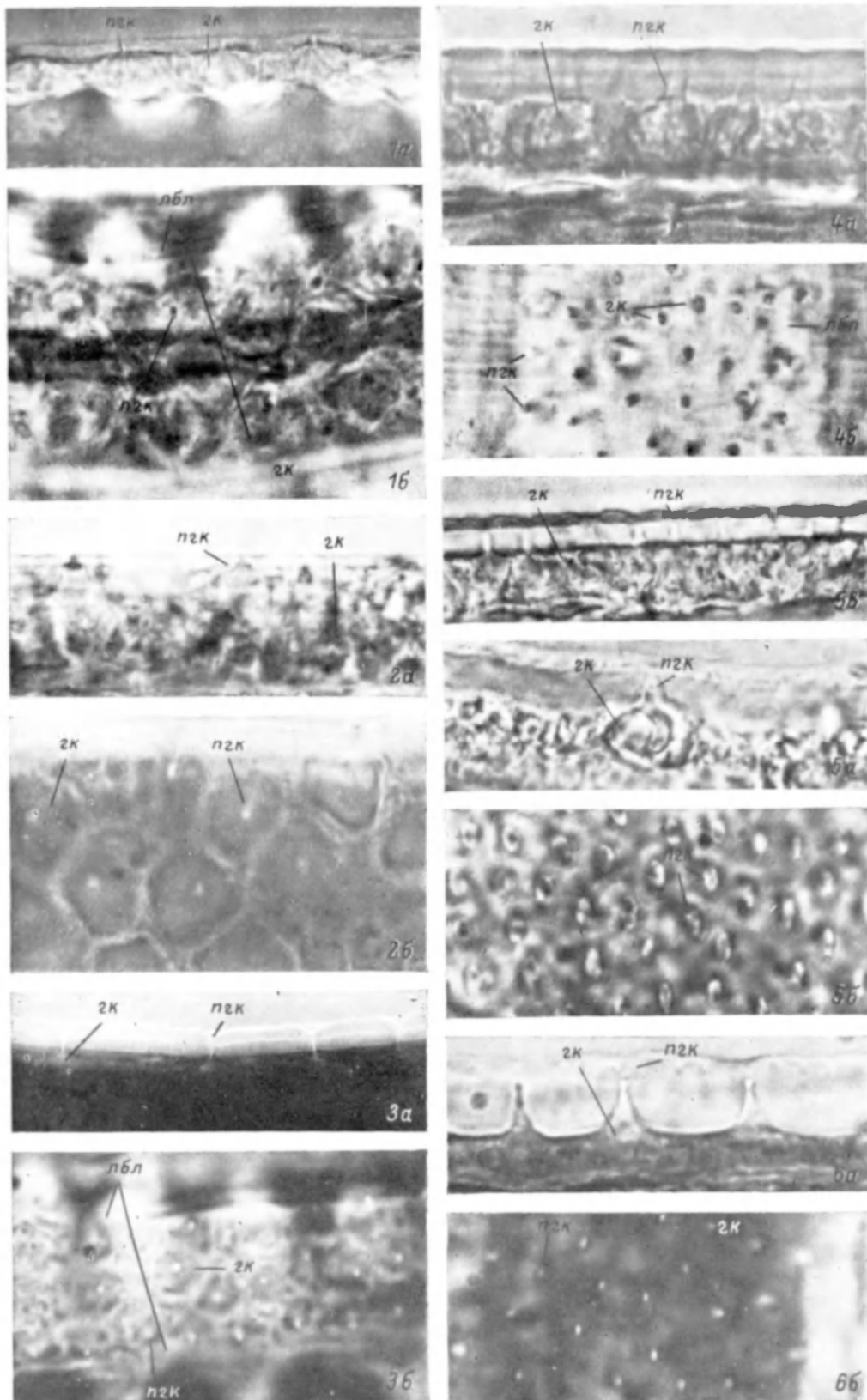


Рис. 1. Строение бациллярных лент некоторых видов капиляриид (микрофотографии)
 1 — *Capillaria salvelini*; 2 — *Capillaria tomentosa*; 3 — *Capillaria erinacei*; 4 — *Eucoleus laticola*; 5 — *Eucoleus trilobus*; 6 — *Eucoleus oesophagicola*. а — гиподермальные клетки латеральной бациллярной ленты (вид сбоку); б — то же (вид сверху); в — гиподермальные клетки вентральной бациллярной ленты (вид сбоку). зк — гиподермальная клетка; пзк — проток гиподермальной клетки; лбл — латеральная бациллярная лента; вбл — вентральная бациллярная лента; дбл — дорсальная бациллярная лента.

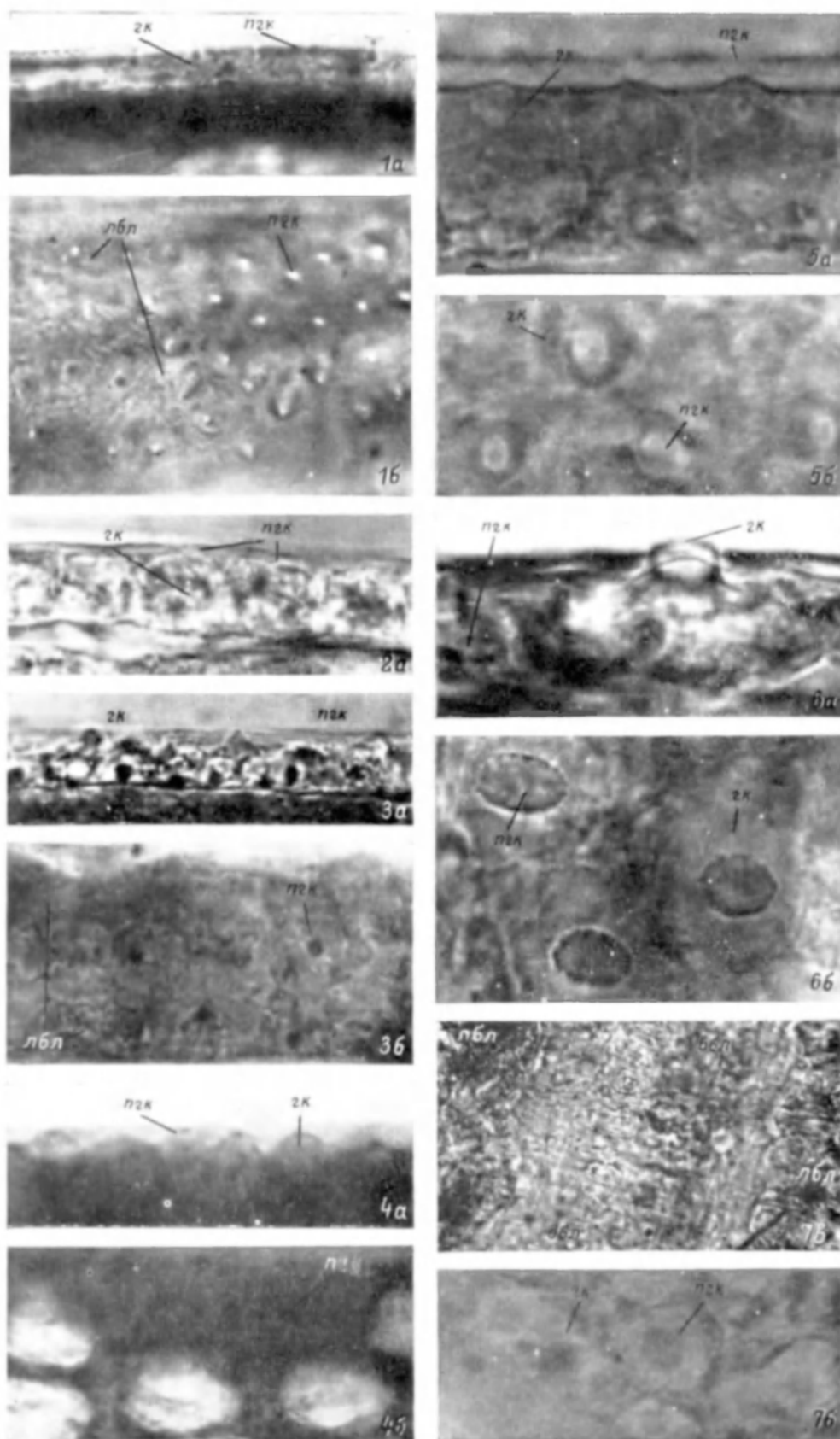


Рис. 2. Строение бациллярных лент некоторых видов капиляриид (микрофотографии).
 1 — *Skrjabinocapillaria eubursata*; 2 — *Armocapillaria sadovskoi*; 3 — *Thominx tuberculata*; 4 — *Thominx aerophilus*; 5 — *Hepaticola hepatica*; 6 — *Hepaticola soricicola*; 7 — *Hepaticola petruschewskii*.
 Остальные обозначения такие же, как на рис. 1.